

①⑨ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

①⑫ **Offenlegungsschrift**  
①⑩ **DE 101 53 165 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**A 41 D 13/00**  
D 04 C 1/06  
F 41 H 1/02  
F 41 H 7/00

②① Aktenzeichen: 101 53 165.6  
②② Anmeldetag: 27. 10. 2001  
④③ Offenlegungstag: 8. 5. 2003

**DE 101 53 165 A 1**

⑦① Anmelder:  
Wellnitz, Jörg, Prof. Dr.-Ing., 85120 Hepberg, DE

⑦② Erfinder:  
Wellnitz, Jörg, Prof. Dr.-Ing., 85120 Hepberg, DE;  
Wottig, Mario, 10243 Berlin, DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Der Inhalt dieser Schrift weicht von den am Anmeldetag eingereichten Unterlagen ab

⑤④ Kettengeflecht in integrierter Bauweise mit formgebenden und energieabsorbierendem Matrixsystem (KM-Verbund)

⑤⑦ Die Erfindung ist eine vorgestellte Kombination von einem Kettengeflecht und einem Matrixwerkstoff, der vorzugsweise ein Kunststoffsystem duro- oder thermoplastischer Basis oder ein faserverstärkter Verbundwerkstoff sein kann. Neben den Eigenschaften des Matrixwerkstoffes, der aus jedem beliebigen kompatiblen und dehnungsähnlichen Werkstoff sein kann, spielt die der Aufbau des Kettengeflechts eine besondere Rolle, der in diesem Falle auf Metallbasis funktioniert. Durch das Zusammenwirken beider Werkstoffe in der vorgestellten Art und Weise wird durch das Kettengeflecht eine hohe Energieabsorption erreicht und durch den Matrixwerkstoff die nötige Formgebung an den zu schützenden Körper erreicht. Dieser Verbundwerkstoff erreicht sehr gute Eigenschaften hinsichtlich der Prall- und Stickeinwirkung und bildet als Kombinationsschutz eine hervorragende Neuentwicklung unter Berücksichtigung eines geringen spezifischen Gewichtes der Schutzstrukturen.

**DE 101 53 165 A 1**

[0001] In einem konventionellen Schutzsystem für Menschen, Tiere und leblose Körper wird vor allem der Schutzaspekt einseitig auf ein bestimmtes Kontaktverhalten ausgelegt. Dabei spielen großflächige Prallebenen und auch Kontaktflächen mit kleinem Durchmesser und hoher Projektilgeschwindigkeit eine besondere Rolle.

[0002] Bei dem Personenschutz steht vor allem die am Körper getragene Schutzweste gegen Projektilwirkung im Vordergrund, die aber in allen Fällen kaum Schutz gegen Stichwirkung von Messern bietet.

[0003] Bei dem Gefährtschutz steht auch der Schutz gegen Projektilwirkung im Vordergrund, der allerdings durch die Kombination mit starken Aufprallen oft eine besondere Schwäche jedes Schutzsystems für Gefährte darstellt.

[0004] Für die zu entwickelnden Systeme ist also der Kombinationsschutz gegen Projektil- und Geschößwirkung zugleich von besonderer Bedeutung und auch der Prallschutz gegen große Hindernisse vor allem für große Gefährte.

[0005] Für ein System mit diesem kombinierten Eigenschaften spielt die Gewichtsbalanz eine besondere Rolle, denn ein neues Schutzkonzept soll in der Lage sein in Bereichen eingesetzt zu werden in denen eine ähnliche Wirkung nur mit massivem Materialeinsatz zu erzielen ist.

## Aufgabe

[0006] Es gilt für die Anforderungen den kombinatorischen Schutzes und der Steigerung der Leistungsfähigkeit der bisherigen Produkte auf diesem Markt, ein Schutzkonzept zu entwickeln, daß Gewichtsvorteile mit der Effizienz des neuen Schutzsystems verbindet. Diese Aufgabe ist nur zu erfüllen durch den Einsatz eines Verbundes von Werkstoffen und Werkstoffeigenschaften, die in ihrer Art einzeln für die Erfüllung von Einzelanforderungen der Prallschutzes zuständig sind.

[0007] Dabei übernimmt ein Innenwerkstoff die Funktion der Absorption der Hauptenergie und ein Außenwerkstoff die Funktion der Formgebung und der Dehnungskompatibilität.

[0008] Diese beiden Verbundwerkstoffe können nun in beliebiger Reihenfolge und mit wählbaren Volumenanteilen zusammengemischt werden und erfüllen so individuellen Anforderungen.

## Lösung

[0009] Die Aufgabe wird gelöst durch die in der Erfindung vorgestellte Kombination von einem Kettengeflecht und einem Matrixwerkstoff, der vorzugsweise ein Kunststoffsystem duro- oder thermoplastischer Basis oder ein faserverstärkter Verbundwerkstoff sein kann. Neben den vorgestellten Eigenschaften des Matrixwerkstoffes, der aus jedem beliebigen kompatiblen und dehnungsähnlichen Werkstoff sein kann, spielt die der Aufbau des Kettengeflechts eine besondere Rolle, der in diesem Falle auf Metallbasis funktioniert.

[0010] Das Kettensystem in einem 1 : 4 (konventionell), 1 : 6 (keltisch) oder einer beliebigen anderen Kombination bestehenden Zusammensetzung bildet das Rückgrat des Verbundes und nimmt beim Aufprall den größten Anteil der Energie auf.

[0011] Dieses Kettensystem wird in das Matrixmaterial eingegossen oder auch unter Druck verpreßt und bildet so

einen kraft- und dehnungsschlüssigen Verbund mit dem Kettengeflecht, was im Falle einer Einwirkung von Außen zu einem Wirkungsverbund führt.

[0012] Durch das Zusammenwirken beider Werkstoffe in der vorgestellten Art und Weise wird durch das Kettengeflecht eine hohe Energieabsorption erreicht und durch den Matrixwerkstoff die nötige Formgebung an den zu schützenden Körper erreicht.

[0013] Dieser Verbundwerkstoff erreicht sehr gute Eigenschaften hinsichtlich der Prall- und Stickeinwirkung und bildet als Kombinationsschutz eine hervorragende Neuentwicklung unter Berücksichtigung eines geringen spezifischen Gewichtes der Schutzstrukturen.

## Erklärung der Zeichnungen

[0014] In Fig. 1.1 und 1.2 sind Ansichten des Ketten-Harzverbundes in der Rohform dargestellt. Der Verbund der beiden Werkstoffe stellt den eigentlichen Effekt der Energieabsorption dar.

[0015] In Fig. 2.1 und 2.2 sind die einzelnen Komponenten des Ketten-Matrix-Verbundes dargestellt. Dabei ist Komponente 1 das Kettengeflecht, Komponente 2 das Matrixsystem.

[0016] Das Kettensystem aus Fig. 2.1 kann beliebig gewählt sein und in unterschiedlicher Geflechtform für den zu formenden Verbund vorliegen.

[0017] Das Matrixsystem aus Fig. 2.2 kann beliebig gewählt sein und soll energieabsorbierende Eigenschaften besitzen zudem gießbar und formgebend sein.

## Patentansprüche

1. Kettengeflecht in integrierter Bauweise mit Matrixsystem (KM-Verbund) in beliebiger Baureihenfolge, Kettenflechttopologie, Matrix- und Kettenmaterial, **dadurch gekennzeichnet**, daß es beliebig geformt sein kann und alle Größenmaße annimmt. Der KM = Verbund dient als Schutzsystem für Menschen, Tiere und lebloses Gerät jeder Art und Größe durch den Verbund von einem Kettengeflecht, s. Fig. 2.1, und einem beliebigen Matrixsystem im Verbund damit, s. Fig. 2.2, das auch formgebend sein kann.

2. Kettengeflecht in integrierter Bauweise mit Matrixsystem (KM-Verbund), dadurch gekennzeichnet, daß es an beliebiger Stelle als Schutzsystem eingesetzt wird. Der Einsatz kann beispielsweise als Aufprallschutz, Geschößwirkungsschutz, Stichwirkungsschutz, oder als Kombinationsmechanismus für Containment an allen Stellen von Fahrzeugen zu Lande, zu Wasser und in der Luft erfolgen.

3. Kettengeflecht in integrierter Bauweise mit Matrixsystem (KM-Verbund), nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der KM-Verbund in allen kraftbetriebenen Fahrzeugen, die beispielsweise auch mehrachsiger sind oder mit Kettentrieben oder als Anhänger dienen, in allen kraftbetriebenen Wasserfahrzeugen und kraftbetriebenen Luftfahrzeugen eingesetzt werden kann.

4. Kettengeflecht in integrierter Bauweise mit Matrixsystem (KM-Verbund), nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der KM-Verbund auch am Menschen und am Tier als Schutzsystem beispielsweise in Form von Schutzwesten zu Einsatz kommt, die am Körper oder vorm Körper getragen werden und Stich- und Geschößwirkung abbremsen.

5. Kettengeflecht in integrierter Bauweise mit Matrixsystem (KM-Verbund), nach Anspruch 1 bis 4, dadurch

gekennzeichnet, daß das Material für das Kettengeflecht **Fig. 2.1 (1)** und **(2)** beispielsweise Aluminium, Stahl, faserverstärkte Verbundwerkstoffe oder aus anderen geeigneten Werkstoffen besteht, die in beliebiger Form zusammengeflochten sind.

5

6. Kettengeflecht in integrierter Bauweise mit Matrixsystem (KM-Verbund), nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Material für den Matrixbereich **Fig. 2.2 (1)** und **(2)** ein beliebiges formgebendes Material sein kann, daß im optionalen Fall auch energieabsorbierende Eigenschaften haben hat und dehnungskompatibel ist.

10

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

15

20

25

30

35

40

45

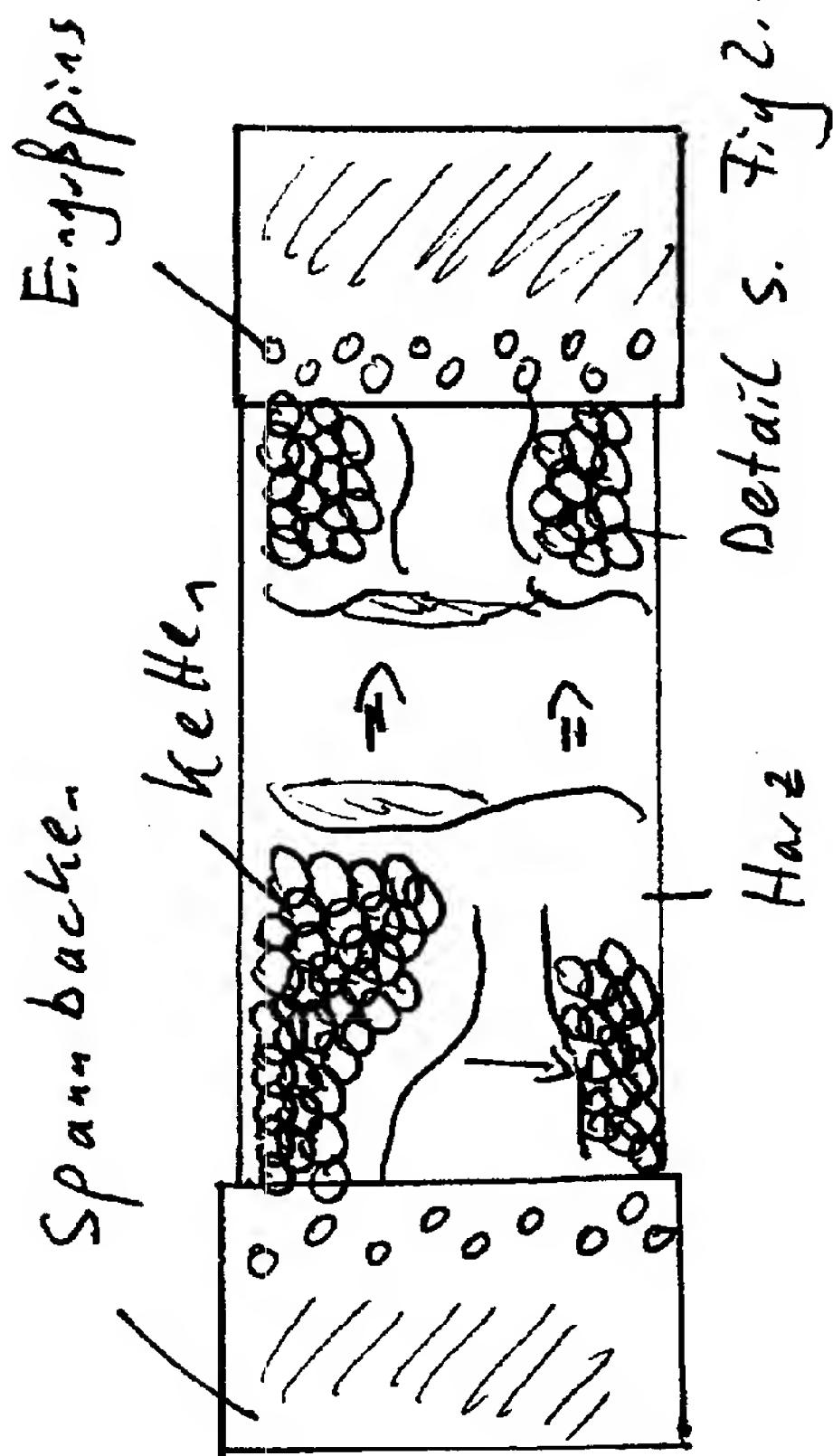
50

55

60

65

- Leerseite -



2D-Zeichnung

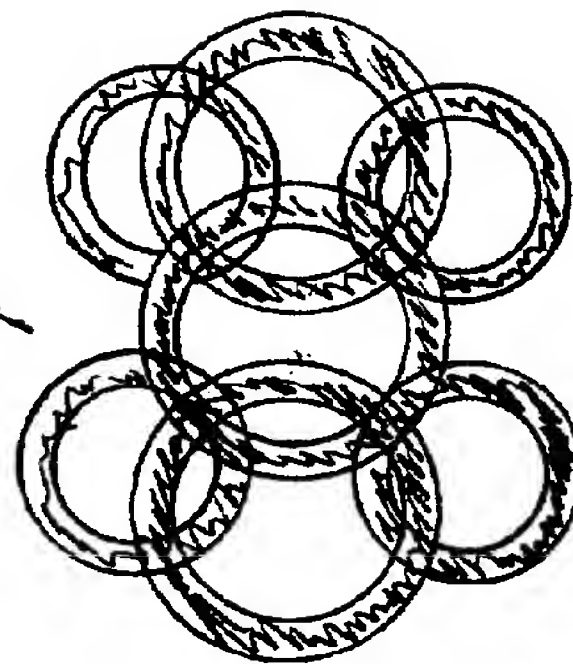


Fig. 1.1:

Ansicht des Ketten-Harz-Verbindes  
in der Rohform in einem Prüfling.

Fig. 1.2:

Ketten-Harzsystem mit 1:6  
Flechtung der jeweiligen Ringketten.  
Dabei greift z.B. ein Ring  
sechs andere und bildet so  
das eigentliche entstehende Geflecht

27.08.00

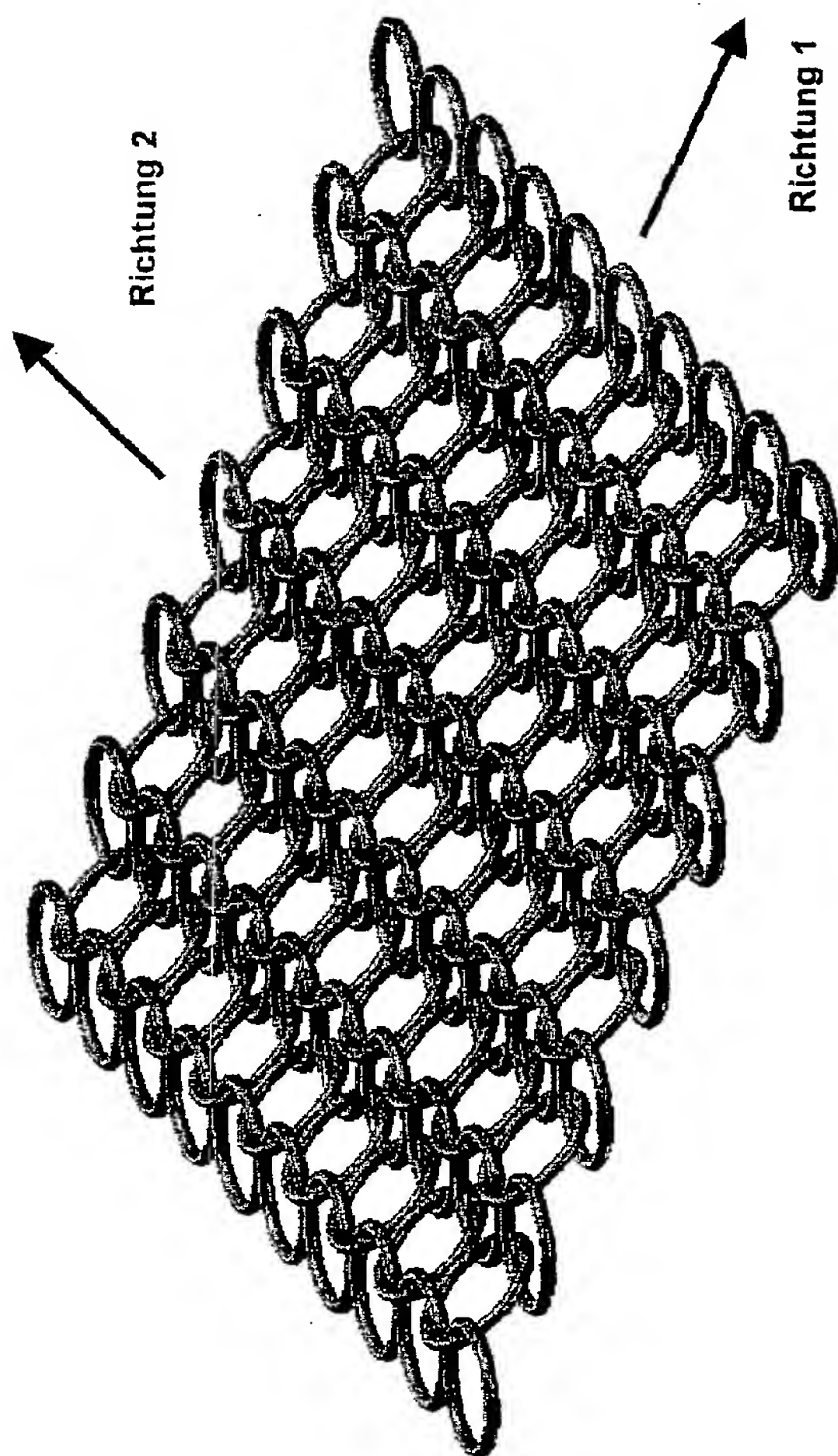


Fig. 2.1:

Komponente (1):  
Kettengeflecht mit beliebigem  
Aufbau, hier: 1:4 Raster,  
andere Kettengeflechte  
beliebig wählbar (1) und (2)

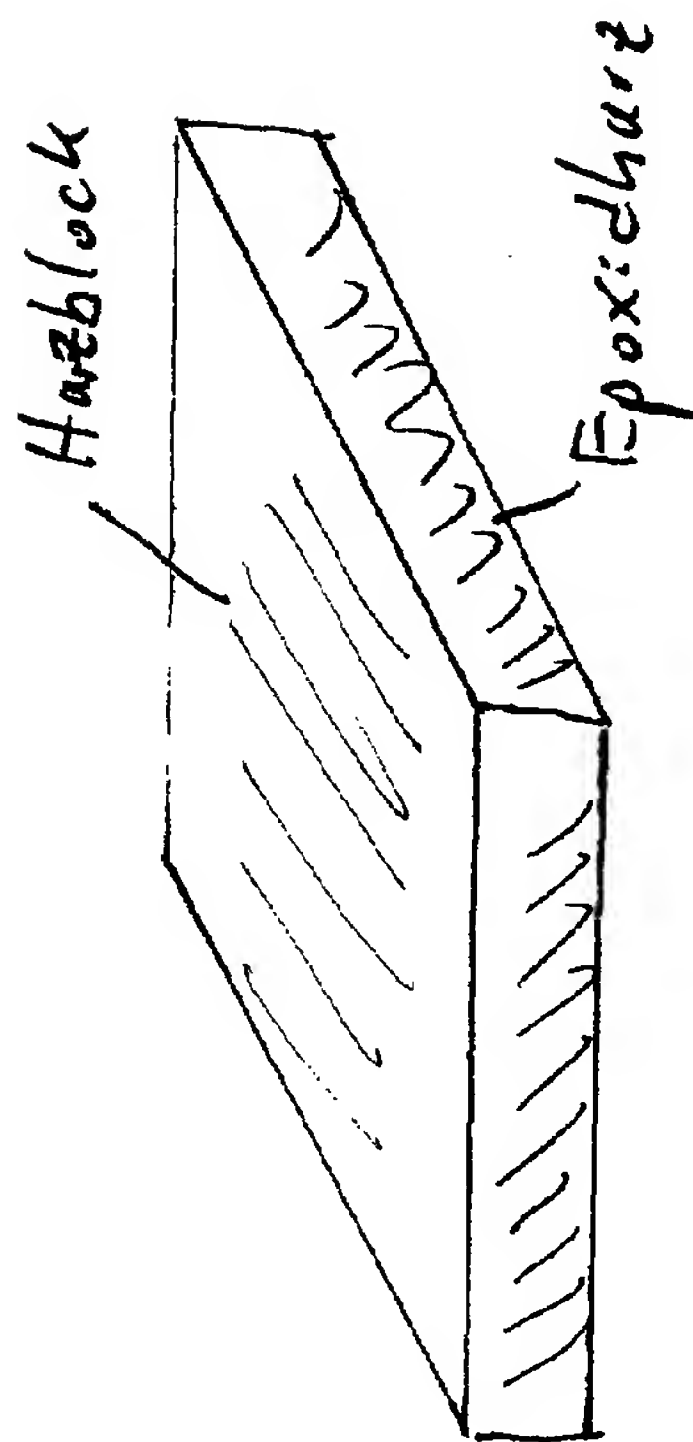


Fig. 2.2:

Komponente (2):  
Harzsystem mit der Eigenschaft  
Eingußmaterial, hier: Epoxidharz,  
andere gießbare, formbare, etc.,  
Werkstoffe möglich (1) und (2)